

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД И ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы

Стандартизация и сертификация в производстве металлопродукции

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Программа подготовка – прикладной бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

*Естествознания и стандартизации
Технологий, сертификации и сервиса автомобилей*
3
5

Магнитогорск
2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом МОиН РФ от 30 октября 2014г., №1412.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий, сертификации и сервиса автомобилей

«18» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / И.Ю. Мезин /

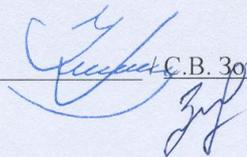
Рабочая программа одобрена методической комиссией Института Естествознания и стандартизации

«25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа составлена:

доцент, канд. техн. наук

 / С.В. Зотов /

Рецензент:

зав. кафедрой ТОМ, профессор, д-р техн. наук

 / М.В. Чукин /

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Механика сплошных сред и теория пластичности» являются:

- Получение необходимых знаний и умений при формировании профессионального уровня подготовки в области пластичности и механики сплошных сред давлением бакалавров по направлению «Метрология, стандартизация и сертификация».

- Знать и уметь использовать основы теории пластичности, законы сохранения, механики сплошных сред.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Механика сплошных сред и теория пластичности» входит вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 27.03.01 - Стандартизация и метрология, профиль - Стандартизация и сертификация (в производстве металлопродукции для машиностроения).

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Математика, Физика, Метрология, Управление качеством, Введение в отрасль.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы им при дальнейшем изучении дисциплин: Основы технологии производства, Оборудование и технологическая точность производства металлоизделий, Технология производства металлопродукции.

3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Механика сплошных сред и теория пластичности» студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ДПК-1 - уметь анализировать, осуществлять и корректировать технологические процессы в материалообработке и производстве металлопродукции	
Знать:	Основные технические и конструктивные характеристики процессов пластичности, упругости и ползучести металлов.
Уметь:	Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.
Владеть:	Практическими навыками численных расчетов напряженного состояния тела. Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.
ПК-20 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	
Знать:	Основные сведения по заданным методикам с обработкой и анализом результатов экспериментов, составлять описания проводимых исследований в области механики сплошных сред и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.
Уметь:	Применять отдельные положения методик по обработке и анализу результатов экспериментов, составлению описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.
Владеть:	Организационными навыками применения отдельных положений методик по

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	обработке и анализу результатов эксперимента, составлению описания проводимых исследований и подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 единицы 216 акад. часа в том числе:

- контактная работа – 112,1 акад. часа
 - аудиторная – 108 акад. часов;
 - внеаудиторная - 4,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 68,2 акад. часов;
- экзамен — 35,7 часов

Раздел /тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Практические	Лабораторные				
1. Основы механики сплошной среды.	5	3	6/4И		5	-самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ДПК-1 з
2. Теория деформаций. Теория скоростей деформации.	5	3	6/4И		5	-самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Практическое занятие, защита реферата (устный опрос)	ДПК-1 зу
3. Теория напряжений.	5	3		6/4И	5	-самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зу
4. Законы сохранения.	5	3	6/2И		5	-самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Практическое занятие, защита реферата (устный опрос)	ДПК-1 зу
5. Уравнения состояния упруго-пластической среды	5	3	6/2И		6	самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к контрольной работе	Защита контрольной работы (собеседование)	ДПК-1 зув

6. Диаграммы растяжения.	5	3		6/4И	6	-самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув ПК-20-зув
7. Диаграммы деформирования. Кривые упрочнения.	5	3	6/2И		6	-самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Практическое занятие, защита реферата (устный опрос)	ДПК-1 зув ПК-20-зув
8. Реологические модели.	5	3		6/2И	6	-самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув ПК-20-зув
9. Теория упругости.	5	3		6/2И	6	-самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув
10. Условия пластичности. Краевые задачи теории пластичности.	5	3		6/2И	6	-самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув ПК-20-зув
11. Постановка задач, основные методы решения.	5	3	6		6	-самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Практическое занятие, защита реферата (устный опрос)	ДПК-1 зув ПК-20-зув
12. Ползучесть. Технические теории ползучести.	5	3		6	6,2	-самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув
Итого по дисциплине		36	36/14И	36/14И	68,2		Экзамен	

5 Образовательные и информационные технологии

Для данного курса применяются технологии конструирования учебной информации – при подготовке к учебному процессу, учитывается объем преподаваемой информации в зависимости от уровня подготовки и восприятия студентов, которое проверяется на практических занятиях. Для повышения интереса к учебе используются система инновационных уроков в виде имитации совещаний и обсуждений представленной проблемы. В качестве методического подхода применяется метод объяснения, демонстрации, лабораторные и практические опыты.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным контролям.

Перед каждой лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций. Результаты опросов должны фиксироваться и учитываться при выставлении окончательной оценки по дисциплине. На лекционных работах должна быть обеспечена рабочая обстановка, которая позволит студентам полностью сосредоточиться на особенностях рассматриваемого материала. Для некоторых разделов дисциплины предусмотрена обзорная лекция, в основе которой лежит систематизация научных знаний на высоком уровне, допускающая большое число ассоциативных связей в процессе осмысления информации, излагаемой при раскрытии внутрипредметной и межпредметной связи, исключая детализацию и конкретизацию.

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Лабораторные занятия выполняются в группах по 5-7 человек в каждой. Каждому студенту в группе выдается индивидуальное задание. Однако конечный результат должен быть одинаковым для всех. В работах применяется специальное технологическое оборудование (прокатный стан, разрывные машины), для работы с которыми студенты должны прослушать лекцию по технике безопасности.

В основе практических занятий данного курса лежат семинарские занятия. В том числе традиционный семинар, целью которого является углубленное изучение определенного материала курса. А также спецсеминар, предназначенный для основательной проработки отдельных наиболее важных и типичных в методологическом отношении тем курса или даже одной темы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Механика сплошных сред и теория пластичности» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде выполнения практических заданий на занятиях и написания контрольной работы.

Практические занятия

1. Основы механики сплошной среды
2. Теория деформаций. Теория скоростей деформации
3. Законы сохранения
4. Уравнения состояния упруго-пластической среды
5. Диаграммы деформирования. Кривые упрочнения
6. Постановка задач, основные методы решения

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

1. Деформирование металла в различных условиях.
2. Напряженное состояние тела при пластическом деформировании.
3. Основные виды реологических моделей.
4. Пластичность, применяемость краевых моделей пластичности на практике.
5. Решение основных задач теории пластичности.
6. Ползучесть в процессе ОМД.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ДПК-1 - уметь анализировать, осуществлять и корректировать технологические процессы в металлообработке и производстве металлопродукции		
Знать:	Основные технические и конструктивные характеристики процессов пластичности, упругости и ползучести металлов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные цели и задачи курса. 2. Теория деформаций. Теория скоростей деформации 3. Изменение структуры и свойств металла в процессе ОМД. 4. Теория напряжений. Напряжения. Основные понятия. 5. Уравнения состояния упруго-пластической среды 6. Влияние напряжений на свойства металла. 7. Схемы напряженного состояния. 8. Деформированное состояние в точке. 9. Общие положения теории пластичности. 10. Уравнения связи при пластической деформации. 11. Условия текучести. 12. Пластичность и разрушение металлов. Общие сведения. 13. Сверхпластичность. 14. Ползучесть. Технические теории ползучести.
Уметь:	Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привести основные точки на диаграмме растяжения (по вариантам) 2. Нарисовать диаграммы условных и истинных напряжения (по вариантам)
Владеть:	Практическими навыками численных расчетов напряженного состояния тела. Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести расчет напряженного состояния тела (на примере) 2. Представить результаты расчета пластичности стали и ее влияния на качество продукции.
ПК-20 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций		
Знать:	Основные сведения по заданным методикам с обработкой и анализом результатов экспериментам, составлять описания проводимых исследований в области механики сплошных сред и подготавливать данные для составления на-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описание исследований упрочнения металла при холодной деформации. 2. Методика формирования диаграмм растяжения. 3. Составление диаграмм деформирования, кривых упрочнения. 4. Данные для реологических моделей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	учных обзоров и публикаций.	
Уметь:	Применять отдельные положения методик по обработке и анализу результатов экспериментов, составлению описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Представить графические зависимости по итогам проведения лабораторной работы (на выбор). 2. Обработать результаты проведения эксперимента по влиянию пластичности металла на формирование потребительских свойств.
Владеть:	Организационными навыками применения отдельных положений методик по обработке и анализу результатов эксперимента, составлению описания проводимых исследований и подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составить план обработки результатов исследований напряженного состояния металла. 2. Дать описание проводимых исследований пластичности

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-4958-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129221> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118618> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Самойлова, Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1112-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93719> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. Зубарев, Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-6675-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151655> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Бакаев Д.Р. Исследование характера упрочнения металла по индикаторной диаграмме растяжения. Методические указания по выполнению курсовой работы. -Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 12с.

2. Определение механических свойств металла методом испытания на растяжение: Методические указания к лабораторной работе Авторы: Дорогобид В.Г., Москвин В.М., Касаткина Е.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2002. 45с.

3. Зотов С.В. Условие постоянства объема. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Дисциплина «Обработка металлов давлением», направление 200500 «Метрология, стандартизация и сертификация». – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

4. Зотов С.В. Неравномерность деформации при сжатии. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Обработка металлов давлением» для студентов направления 200500 «Метрология, стандартизация, сертификация». – Магнитогорск: МГТУ, 2008.

5. Зотов С.В. Принцип наименьшего сопротивления. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Дисциплина «Обработка металлов давлением», направление 200500 «Метрология, стандартизация и сертификация». – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2011.

6. Зотов С.В. Исследование характера упрочнения металла по индикаторной диаграмме растяжения. Методические указания по выполнению курсовой работы. – Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2015.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения	Технические средства обучения, служащие для пред-

занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий	ставления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория конструкции автомобиля и производственных процессов	Лабораторное оборудование. Специализированная мебель.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Оборудование: станок сверлильный, станок токарно-винторезный, стол подъемный, штангенциркуль, тисы слесарные, ножовка по металлу, станок наждачный. Методическое обеспечение учебного процесса.